

· 药学教育 ·

药学专业实验教材的改革与实践

廖昌军, 臧志和 (成都医学院药学院, 四川 成都 610083)

[摘要] 本文分析了药学专业实验的特点和当前药学专业实验教学部分课程各自为政的情况, 根据药物研制与开发的一般规律, 即原料-制剂-品质评价, 将实验内容组建为两大模块: 药学基础实验和药学综合性与设计性实验, 通过从原料药到成品药的全过程学习, 使学生学会采用现代检测分析手段与方法, 对原料药与制剂药的质量以及药物的有效性、安全性进行科学评价, 从而学习如何获得安全有效的药物。

[关键词] 药学专业; 教材改革; 实践

[中图分类号] G64 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1006-0111(2012)04-0310-03

[DOI] 10.3969/j.issn.1006-0111.2012.04.020

Reform and practice of pharmacy experiment teaching materials

LIAO Chang-jun, ZANG Zhi-he (Department of Pharmacy, Chengdu Medical College, Chengdu 610083, China)

[Abstract] The characteristics of experiment in pharmaceutical specialties and the current situation that some experimental teaching courses were fragmented in pharmaceutical specialties were analyzed in this article. According to the general rules of the drug research and development, namely the raw materials-preparation-quality evaluation, the experiment content was made up by two parts: pharmaceutical foundational experiment and pharmacy comprehensive and designing experiment. By studying the whole process of the API to the finished product medicine, students could learn to use the modern detection means and method, take scientific evaluation for quality of API and preparation medicine, drug safety and effectiveness and learn how to get safe and effective drugs.

[Key words] pharmacy; teaching materials reform; practice

目前我校药学教学实验室已经过整合, 为院管实验室, 基本上克服了以往资源分散、各自为政和重复建设的弊端。但因教学仍以教研室作为基本教学单位, 讲课与实验带教均由教研室安排和落实, 药学教学实验中心只起准备实验的作用。教研室仍是教学活动的主体单元, 教研室之间对实验教学方法交流甚少, 各课程的实验教学方式差异明显。这导致学生操作的规范程度不一, 通过实验取得的收获差别也非常明显。而且学生实验指导从实验目的、原理、仪器、操作步骤到注意事项等都写得面面俱到, 学生只需循规蹈矩地去完成。学生实验课只是作为理论课内容的补充, 其中验证性实验多, 综合性、设计性实验少, 且实验成绩只占理论课成绩的很少部分, 这样难以激发学生进行实验课学习的积极性, 不利于培养学生综合素质及创新能力, 不利于提高学生发现和解决问题的能力, 不利于学生创新思维的形成。随着医药事业的飞速发展, 无论从指导思想

上及实验内容设置与安排上来看, 现有的实验教学模式均不能满足培养高素质人才的需要, 须进一步深化改革。药学院应从整体药学教育培养目标出发, 全面计划构思实验室的建设和发展, 调整教学大纲和建立新的教学模式, 包括编写实验教材和修改实验内容, 从体制上保证实验教学改革向纵深发展。

1 药学实验教材主要存在的问题

专业实验课程贯穿药学和药物制剂本科学习的整个过程, 以往的实验教学是依据理论教学进度开设的, 彼此自成一体。我院药学专业实验教材存在的主要问题是: ①内容陈旧: 目前药学专业 12 门实验课中各科实验教学内容多是孤立的、经典的, 学科之间缺少联系, 且与新的医药技术的发展和研究严重脱节; ②内容重复: 由于药学专业实验都依附于理论教学, 彼此独立, 内容编排上讲究各自的系统性和必要性, 出现了一定程度的重复, 如无机化学实验和分析化学实验都安排了溶液的配制、酸度计的使用等; ③内容起点低: 以验证性、单科性实验为主, 综合性实验少, 无设计性实验。所谓验证型实验, 是指学生通过实验来直接验证已学过的基本理论、基本

[作者简介] 廖昌军 (1981-), 男, 硕士, 实验师。E-mail: liaocj009@yahoo.com.

[通讯作者] 臧志和。Tel: (028) 68289186, E-mail: zhihezang@yahoo.com.cn.

知识。在这种实验模式中,每一个实验指导从实验目的、原理、操作步骤、实验现象等都由教师包办写得清清楚楚,学生依照讲义,机械照搬就能得出结论,这样易造成学生只会动手、不会动脑,“提出问题,研究问题,解决问题”的能力明显不足。

2 构建我校药学实验教材体系

2.1 教材编写 编写一套好的药学专业综合实验教材,根据药学基础课、专业基础课、专业课之间的内在联系,我们将药学专业实验课划分为两大部分,从整体的角度考虑如何将相近学科的内容有机地结合,统一安排好学生实验;同时结合近12门实验课的具体特点,将实验教学内容分药学基础实验、药学综合性与设计性实验两大块,由浅入深、循序渐进,对学生进行全面的训练,必将大大提高学生的综合素质和实验操作能力。而这一切的实施依赖于一套好的综合性实验教材,因此,编写一套好的实验教材是实验教学改革的基础。总之,随着改革开放的不断深入和科学技术的快速发展,传统的教学观念已不符合知识经济和市场经济的要求,只有转变教育思想,更新教育观念,建立新型实验教学模式,才能提高学生的综合素质和创新意识,才能提高学生对未来社会的适应能力。

2.2 药学基础实验教材建设 按照药学和药物制剂本科生培养目标,我院将无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验和物理化学实验组合成药学基础实验。整合后的药学基础实验不仅对无机化学实验、有机化学实验和分析化学实验中重复和相近的实验项目进行了删减,还增加了综合与设计性实验项目,药学基础实验药学专业总计实验项目22个,实验150个学时,7.5个学分;药物制剂专业的药学基础实验总计160个学时,8个学分,该部分实验内容主要是本学科经典的基本实验方法和基本操作技能,通过一定数量的实验练习,让学生反复操作,达到熟练掌握,这部分内容保持相对稳定,占整个专业实验学时的40%左右,其目的是通过药学基础实验基本技能的训练和相关的理论教学,使学生掌握药学基础实验的基本理论知识和有关实验的基本方法、基本技能和基本操作,具备正确处理实验数据和分析实验结果的能力,使学生具有运用药学基础实验的基本理论知识解决实际问题的能力和创造性思维,为药学综合性与设计性实验课程的学习打下坚实基础。

2.3 药学综合性与设计性实验教材建设 根据药学专业实验课程不同学科之间既相互联系、又相互独立的关系,根据药物研制开发的一般规律,即原

料一制剂一品质评价,在对实验教学内容、方法进行改革时,大量削减验证性实验,增加了设计性实验。将原来的药物化学实验、天然药物化学实验、药剂学实验、制药机械设备实验、生药学实验、药用植物学实验、生药理化鉴定实验、药物分析实验、药理学实验和药物代谢动力学实验组合成药学综合性与设计性实验。整合后的药学综合性与设计性实验将药学专业中分散的、有关联的实验内容进行有机组合,本书由上、下两篇共5章构成。上篇为基础知识与研究方法篇,分别介绍了药学综合实验与设计性实验的基本特性和在人才培养中的地位及作用,药学实验的基本知识、实验方案设计、实验记录、实验数据获取和分析及处理的基本知识,药物药效和毒理研究思路与方法、中药质量评价思路与方法、药物分析研究思路与方法、药物化学研究思路与方法、药物制剂和新剂型研究思路与方法。下篇为实验方法篇,共选取有鲜明药学特色的综合性实验11个,设计性实验5个。在实验项目的设置上,着力体现药学各二级学科交叉、融合的特点,做到实验教学内容与科研、社会应用实践密切联系,实现基础与前沿、经典与现代的有机结合。如本书中“阿昔洛韦的合成及其制剂的设计性实验研究”,该实验项目包含了阿昔洛韦合成路线设计思路和方法、阿昔洛韦制剂成型工艺研究的思路和方法、阿昔洛韦制剂质量标准研究的思路和方法、阿昔洛韦的质量标准研究和药理学评价方法。学生通过药学综合性与设计性实验的学习,能综合应用分析化学、生药学、药物分析、药理学、药物化学、天然药物化学、药剂学等学科的知识对药物进行质量评价,促进学生科研思维和实际动手能力的提高。同时,使学生在实验设计能力、创新意识、分析解决问题的能力等方面都有较大的提高,实现知识、能力和素质的全面协调发展。还要适当介绍药物品质评价的一些重大的新成就,使药学本科生能站在本学科的前沿,适应新药的开发和研究。药学综合性实验与设计性实验药学专业220个学时,11个学分,药物制剂专业的实验280个学时,14个学分,整个综合性与设计性实验学时占总实验学时的60%左右。

3 药学专业实验教材改革实践

我院已编写并内部出版了药学基础实验和药学综合性与设计性实验教材,药学专业实验课程开始独立设置,并实行学分制管理,建立了以药物研究和开发为基础的“药学专业一体化实验教学”实验课程体系^[1]。药学专业和药物制剂专业的实验教学改革前后比较见表1。

表1 药学与药物制剂专业实验教学改革前后变动情况的比较

实验类别	改革前		各占百分率(%)	改革后		各占百分率(%)
	实验项目数	学时数		实验项目数	学时数	
药学专业实验	84	348		34	370	
基础性	71	256	73.5	22	150	40.5
综合设计性	13	92	26.5	12	220	59.5
制剂专业实验	84	348		33	440	
基础性	71	256	73.5	17	160	36.4
综合设计性	13	92	26.5	16	280	63.6

药学专业和药物制剂专业的药学基础实验于2009年秋季学期在09级药学和药物制剂本科班开始投入使用,药学综合性与设计性实验于2011年9月在09级药学和药物制剂本科班开始投入使用。新的实验教材将在实验教学使用过程不断完善,最后完善好的教材将联系出版社进行公开出版。

【参考文献】

- [1] 廖昌军,臧志和. 药学实验教学示范中心建设的探索[J]. 药学实践杂志, 2010, 28(1):65.

[收稿日期]2011-10-17

[修回日期]2011-12-30

(上接第261页)

- [23] Morgan JA, Shanks JV. Determination of metabolic rate-limitations by precursorfeeding in *Catharanthus roseus* hairy root cultures[J]. *Biotechnology*, 2000, 79(2):137.
- [24] Goklany S, Loring RH, Lee-Parsons CW, et al. Assessing the limitations to terpenoid indole alkaloid biosynthesis in *Catharanthus roseus* hairy root cultures through gene expression profiling and precursor feeding[J]. *Biotechnol Progress*, 2009, 25(5):1289.
- [25] Lee-Parsons, Royce AJ. Precursor limitations in methyl jasmonate-induced *Catharanthus roseus* cell cultures[J]. *Plant Cell Rep*, 2006, 25(6):607.
- [26] 唐中华,郭晓瑞,于景华,等. 弱光对长春花 *Catharanthus roseus* 幼苗中可溶性糖、生物碱及激素含量的影响[J]. *生态学学报*, 2007, 27(11):4419.
- [27] 周忆堂. 不同光强对长春花 *Catharanthus roseus* 光合作用及次生代谢的影响研究[D]. 重庆:西南大学, 2008.
- [28] 郭胜娟,刘树楠,冯玲玲,等. 黑暗和光照对长春花培养细胞生长和生理生化特性的影响[J]. *武汉植物学研究*, 2004, 22(2):136.
- [29] 高艳娇,宋洪涛,黄玲. 不同理化因子组合对长春花悬浮培养的研究[J]. *中国水运*, 2010, 6(10):255.
- [30] 刘树楠,孙虎,姚红军,等. 光照对长春花悬浮细胞的生长和生理效应[J]. *华中师范大学学报(自然科学版)*, 2007, 41(4):583.
- [31] 张向飞,张秀省,王勇,等. 植物生长调节物质对长春花细胞中吲哚生物碱积累的影响[J]. *植物生理学通讯*, 2004, 40(3):303.
- [32] 石岳香,周敏,杨华,等. 内生真菌和诱导子对长春花悬浮细胞及生物碱合成的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2009, 19(5):886.
- [33] 孟凡娟,王秋玉,谢立波,等. 利用发根农杆菌诱导毛状根的研究进展[J]. *北方园艺*, 2008, 12:81.
- [34] 刘红蕾,张玉臻,陶文沂. 营养及环境因子对农杆菌诱导的长春花发根生长和生物碱生成的影响[J]. *药物生物技术*, 2003, 10(3):155.
- [35] 孙敏,汪洪,王颖,等. 长春花转化毛状根诱导及培养条件的优化[J]. *西南师范大学学报:自然科学版*, 2002, 27(4):549.
- [36] 孙敏,曾建军. 长春花毛状根培养及抗癌生物碱产生的研究[J]. *中国中药杂志*, 2005, 30(10):741.
- [37] 岳庆喜,祝冬青,赵望,等. 长春花激素自养型细胞株 C₂₀hi 中阿玛碱过量合成分子机制研究[J]. *药物生物技术*, 2008, 15(3):157.
- [38] 陈雨,孙小芬,赵静雅,等. 长春花萜类吲哚生物碱含量测定及相关基因的表达分析[J]. *天然产物研究与开发*, 2010, 22:93.
- [39] 韩梅,赵博,安志刚,等. 长春花萜类吲哚生物碱生物合成途径中重要酶(DXR、SLS、G10H、STR)基因的克隆与表达[J]. *植物研究*, 2007, 27(5):564.
- [40] Montiel G, Breton C, Thiersault M, et al. Transcription factor agamous-like 12 from arabidopsis promotes tissue-like organization and alkaloid biosynthesis in *Catharanthus roseus* suspension cells[J]. *Metabolic Engineering*, 2007, 9(2):125.
- [41] Pomahacova B, Dusek J, Duskova J, et al. Improved accumulation of ajmalicine and tetrahydroalstonine in *Catharanthus* cells expressing an ABC transporter[J]. *Plant Physiology*, 2009, 166(13):1405.
- [42] 曹阳,侯军,郑珍贵,等. 长春花细胞大型生物反应器培养的初步研究[J]. *西北农林科技大学学报:自然科学版*, 2002, 30(2):87.
- [43] Guo ZG, Lin Y, Xing XH. Enhanced catharanthine biosynthesis through regulation of cyclooxygenase in the cell suspension culture of *Catharanthus roseus* (L.) G. Don[J]. *Process Biochemistry*, 2011, 46(3):783.
- [44] Vazquez-Flota F, De Luca V, Carrillo-Pech M. Vindoline biosynthesis is transcriptionally blocked in *Catharanthus roseus* cell suspension cultures[J]. *Mol Biotechnol*, 2002, 22(1):1.

[收稿日期]2011-11-02

[修回日期]2011-12-28